

TARTU ÜLIKOOL
ÖKOLOOGIA JA MAATEADUSTE INSTITUUT
ZOOLOOGIA OSAKOND
TERIOLOOGIA ÕPPETOOL

Ants Tull
KOERTEGA (*Canis lupus familiaris*) LEVIVAD
SISEPARASIIDID EESTI LINNADES

Magistritöö

Juhendaja: PhD Epp Moks

TARTU 2015

SISUKORD

Sissejuhatus	4
1. Ülevaade kirjandusest	6
1.1 Aastaaegade mõju geohelmitidega nakatumisel	8
1.2 Kutsikasolge (<i>Toxocara canis</i>) kui tüüpiline geohelmit.....	9
1.2.1 Kutsikasolkme üldine elutsükkel	9
1.2.2 Transplatsentaarne nakatamine	11
1.3 Inimene kui säilitusperemees	12
2. Materjal ja meetodika.....	15
2.1 Andmeanalüüs	15
3. Tulemused	17
3.1 Koerte nakatamine linnades.....	17
3.2 Nakatumist mõjutavad tegurid.....	18
3.3 Parimad tegurid seletamaks koerte nakkust parasiitidega	19
4. Arutelu.....	22
Kokkuvõte	27
Summary.....	28
Tänuavaldused	29
Kasutatud kirjandus	30

Sissejuhatus

Inimese ja koera lühikese koosevoluteerimise aja jooksul on praktilisest jahikaaslasest saanud heaoluühiskonnas pereliige. Teisalt on paljudes arengumaades suureks probleemiks hulkuvate koerte väga kõrge arvukus. Seega varieerub suhtumine koertes maailma erinevates paikades märkimisväärselt – ühest küljest paljude inimeste poolt armastatud lemmikloomad võivad teistes tekitada ükskõiksust või lausa sallimatust. Nii või teisiti on koerad ülemaailmselt inimasustuse osaks ja võivad olla tõsiseks terviseriskiks. Ka piirkondades, kus koertes hästi ei suhtuta, levitavad nad parasiitide mune või ootsüste ning inimesed võivad nakatuda kas kaudselt või otse koerte kaudu levivatest zoonoosidesse.

Kuna koerad on muutunud jahikaaslastest-karjavalvajatest toaloomadeks, tuleb nendega levivatele haigustele pöörata suuremat tähelepanu. Eestis on varasemalt läbi viidud vaid üks sellealane uuring (Talvik *et al.*, 2006), kuid arvestades ühiskonnas toimunud muutusi, siis ei ole üheksa aastat tagasi tehtud uuringu tulemused enam võrreldavad praegusega ning koerte roll zoonooside levitajana võib olla muutunud. Nii on koerte heaolule hakatud rohkem tähelepanu pöörama ning inimeste teadlikkus lemmiklooma pidamisega kaasnevast vastutusest peaks olema tõusnud (eesti.elu.delfi, 2012). Samuti võiks eeldada, et koerad on vähem nakatunud, sest majanduslik olukord on paranenud ning inimese teadlikkus lemmiklooma pidamisega kaasnevast vastutusest peaks olema tõusnud. Teisalt on linnarebaste populatsioonide teke (Plumer *et al.*, 2014), uue marutaudi vaktsiini manustamise 2-aastane intervall ja näiliselt tervete koerte (Neves *et al.*, 2014) olemasolu riskiteguriteks, millega peab tõsiselt arvestama. Hiljutistes uuringutes (Rabinowitz & Conti, 2010, Remm & Remm, 2014) on näidatud, et Eestis on inimesel diagnoositud toksokariaasi, mida põhjustab kutsikasolge (*Toxocara canis*), seega nakatutakse kas otseselt (lemmikloomaga kokkupuutes) või kaudselt teel (pinnase kaudu).

Antud uuring viidi läbi hindamaks inimese ja koerte nakatumise riski Eesti linnades. Töö eesmärkideks oli välja selgitada, (1) milliste siseparasiidiliikidega on nakatunud Eesti linnakoerad, (2), millistes koerte jalutamispirkondades on nakkusoht suurem, (3) kas on erinevusi koerte nakatumises väike- ja suurlinnades ning (4), kas koera suurus on nakkuse levitamisel oluline.

Lähtuvalt eesmärkidest on magistritöö hüpoteesid püstitatud järgnevalt:

- Linnakoerad on peamiselt nakatunud geohelmintidega, sest linnas ei ole piisavalt vaheperemehi biohelmintidele.
- Helmindinakkus on sagedasem linnaosades, kus koerad saavad rohkem liikuda. Selle hüpoteesi kohta uuringud puuduvad, kuid see on oluline epidemioloogiliselt.
- Väikelinnas on koerad rohkem nakatunud kui suuremates linnades, sest väikelinnad on pindalaliselt väiksemad ja koerte kokkupuuted omavahel sagedasemad. Erinevaid uuringuid on tavaliselt tehtud ainult ühe linna piires ning varem pole taolist uuringut erinevate piirkondade vahel tehtud.
- Suured koerad on peamised nakkuse kandjad, kuna tegemist on sageli õue- ja valvekoertega. Neid võetakse (lahtiselt) kaasa jalutama/jooksma/loodusesse/terviseradadale jne. Väiksemaid koeri hoitakse rohkem toas ning jalutuskäigu ajal peremehe läheduses. Varasemaid uuringuid selle kohta teada ei ole.

1. Ülevaade kirjandusest

Kodukoer (*Canis lupus familiaris*) kodustati 12 – 15 000 aastat tagasi ja on teadaolevalt esimeseks inimese poolt kodustatud liigiks (Morey, 1994). Inimene on koera tõuaretusse panustanud vähemalt 2000 aastat, mille tulemuseks on kaasaegsed koeratõud, mida on teada üle 1000 (Mehrkam & Wynne, 2014). Kui koera kodustamise algusaegadel oli tema peamine ülesanne inimese kaitsmine ning jahipidamine, siis tänapäeval on koerte roll inimühiskonnas mitmekesisistunud, inimese ja koera vaheline suhe on muutunud väga lähedaseks. Selline inimese-koera vaheline side toob inimesele kasu sotsiaalsel, vaimsel ja füüsilisel tasemel (Paul *et al.*, 2010). Teisalt kaasneb sellise käitumisega suurem risk nakatuda koerte kaudu levivatesse zoonoosidesse. Ülemaailmselt on pinnase kaudu levivate helmintoosidega nakatunud rohkem kui 2 miljardit inimest. Sagedamini on inimesed nakatunud seedekulgla parasiitidega, peamiselt nematoodide ehk ümarussidega, kelle nakkust võib saada ussimune või vastseid ehk larve toiduga/veega alla neelates või on larvid liikunud pinnase kaudu läbi naha peremehe organismi (Hotez *et al.*, 2008).

Kuna rahvastiku arv planeedil kasvab, siis oletatavasti kasvab proportsionaalselt ka koerte populatsioon. Koerte arvuks Maal hinnatakse üle 700 miljoni isendi (Hughes & Macdonald, 2013) ning nad võivad olla peremeheks paljudele helmintidele, aga lisaks veel viirustele, bakteritele ja ainuraksetele, kellest paljud on patogeensed (MacPherson *et al.*, 2001). Osad koerte parasiitidest võivad juhuslikult nakatada inimest. Ehkki parasiidinakkused esinevad peamiselt maailma vaesemates piirkondades, esineb lemmikloomade nakatumisi ka arenenud maades (Borecka, 2005, Overgaaauw *et al.*, 2009, Zanzani *et al.*, 2014).

Üheks koerte sagedase nakatumise peamiseks põhjuseks võib pidada inimeste vähest teadlikkust – näiteks Austraalias läbi viidud uuringus selgus, et enamik koeraomanikest on teadlikud koerlaste helmintide mõjust inimese tervisele, kuid ainult kolmandik inimestest on teadlikud ülekandumisviisidest inimesele (Bugg *et al.*, 1999). Samuti soodustab koerte nakatumist siseparasiitide munade hea vastupidavus pinnases (Jarosz *et al.*, 2010, Azam *et al.*, 2012), aga ka arvukate säilitusperemeesliikide olemasolu keskkonnas (Antolová *et al.*, 2013) ning metsloomade levimine linnadesse (Brochier *et al.*, 2007).

Tulenevalt ülalpool mainitud põhjustest võib koertel olla tähtis osa zoonootiliste nugiusside ülekandmisel inimesele, mida on näidatud mitmetes uuringutes üle maailma

(Antolová *et al.*, 2004, Soriano *et al.*, 2010). Need helmindid omavad potentsiaalselt ohtu inimeste tervisele, eelkõige aga lastele, sest nugiusside ülekandumine koeralt lapsele võib toimuda nii otsesel kui ka kaudsel (näiteks geofaagia, mängimine saastunud pinnasega parkides, küünte närimine, vähene kätepesu) teel (Martínez-Moreno *et al.*, 2007, Xhaxhiu *et al.*, 2011).

Pinnaseproovide või koerte väljaheidete uuringud linnas on näidanud laiaulatuslikku saastatust zoonoossete nematoodide munadega. Peamiselt leitakse helmindimune perekondadest *Toxocara*, *Toxascaris*, *Ancylostoma*, *Uncinaria*, *Capillaria* ja *Trichuris* (Aydenizöz Özkayhan, 2006, Stojčević *et al.*, 2010, Tylkowska *et al.*, 2009, Ahmad *et al.*, 2011, Bojar & Klapac, 2012). Kõigis esile toodud perekondades on liike, kes võivad nakatada inimest (Miller, 1939, Loukas *et al.*, 1992, Klenzak *et al.*, 2005, Areekul *et al.*, 2010, Fuehrer *et al.*, 2011), kuid suurima epidemioloogilise tähtsusega on kutsikasolge (Pivetti-Pezzi, 2009).

Selgitamaks, kui suur on pinnase saastatus helmintide munadega inimese poolt sageli kasutatavatel aladel, on mitmetes riikides uuritud erinevate piirkondade nagu virgestusalade, hoovide, parkide ja rohealade pinnaseproove ja väljaheiteid (Mizgajska, 2001, Talvik *et al.*, 2006, Martínez-Moreno *et al.*, 2007, Blaszkowska *et al.*, 2013). Näiteks Lõuna- Hispaanias oli uuritud pinnaseproovidest (n= 342; pargid ja rohealad) 9,4% saastunud kutsikasolkme munadega ja (n= 32) (Martínez-Moreno *et al.*, 2007). Sarnane tulemus on saadud Poolas (Blaszkowska *et al.*, 2013), kus Lodzi linnas uuritud pinnaseproovidest (n= 528; virgestusalad) olid geohelmintide munadega saastunud 9,3% (n= 49) proovidest. Kuid ühes varasemas uuringus (Mizgajska, 2001) leiti Poolas Poznani linnas, et kõige rohkem olid kutsikasolkme (*Toxocara spp.*) munadega saastunud hoovid (38 – 53% pinnaproovidest olid positiivsed).

Eestis on uuritud kutsikasolkme levikut Tartus (Talvik *et al.*, 2006), kus uuringu käigus analüüsitud ekskrementidest (n= 454) 4,2% (n= 19) olid nakatunud kutsikasolkmega. Hiljutises (Remm & Remm, 2014) läbi viidud uuringus leiti, et kutsikasolkme nakkust kandsid 8,2% (n= 29) uuritud Tartu tudengitest (n= 318), kuid sarnases töös Poolas (Habluetzel *et al.*, 2003) leiti nakkust vaid 1,6% (n= 7) analüüsitud inimestest (n= 428).

Mitmed uuringud on võrrelnud parasiitide invasiooni intensiivsust koerte väljaheidetes maa- ja/või linnapiirkondades ning enamik uurijaid on leidnud, et linnakoerad on geohelmintidega vähem nakatunud kui maapiirkondade koerad (Fok *et al.*, 2001,

Habluetzel *et al.*, 2003, Dubna *et al.*, 2007). Mõned uurijad on kaasanud ka koerte varjupaiku ja hulkuvaid koeri ning on näidanud, et nakkus sõltub keskkonnast (Borecka, 2005, Dubna *et al.*, 2007). Näiteks leidsid Dubna *et al.* (2007) varjupaikadest rohkem kutsikasolkme mune kui linnast (vastavalt 6,5% ja 6,2%).

Hiljuti läbi viidud uuringus (Neves *et al.*, 2014) näidati, et välise vaatluse põhjal ei saa hinnata koerte nakatumist siseparasiitidega. Leiti, et väliselt tervete ja seedetraktihaigusega koerte nakatumismäär ei erinenud väga suures ulatuses (vastavalt 7 ja 11%).

1.1 Aastaaegade mõju geohelmintidega nakatumisel

Koerte parasiteeritus võib aastati erineda seni veel teadmata põhjustel. Nii näidati kahe järgneva aasta kevadel Brasiilias (Martins *et al.*, 2012) läbi viidud uuringus, et uuringu teisel aastal leiti nakatunud koeri poole rohkem (64,4%) kui eelneval aastal (33,3%). Aastaga oli toimunud muutus ka parasiitide esinemises. Kui esimesel uuringuaastal oli peamiseks parasiidiks kõõrpea (*Ancylostoma spp.*) (66,7%) ja koera varbuss (*Strongyloides stercoralis*) (26,3%), siis teisel uuringuaastal oli uuritud koerte peamiseks helmindiliigiks kutsikasolge (58,6%) ning ei leitud ühtegi varbussi.

On näidatud, et helmintide mune on pinnases kõige rohkem kevadel ja sügisel (Mizgajska, 2001, Mizgajska-Wiktor & Jarosz, 2006, Avcioglu & Burgu, 2008, Blaszkowska *et al.*, 2013). Kõige vähem helmindimune on aga leitud suvel (Avcioglu & Burgu, 2008). Suuremat helmindimunade hulka pinnases ja väljaheidetes kevaditi ja sügiseti on mitmete autorite poolt seostatud kutsikate sündimisega sel perioodil (Shimizu, 1993, Avcioglu & Burgu, 2008).

Ainult vähestes artiklites on uuritud kutsikasolkme munade elujõulisust aastaajati. Blaszkowska *et al.* (2013) leidsid elujõulisi mune just kevadel (55%) ja sügisel (44%). Võib arvata, et kui kevadel ja sügisel kipub pinnases rohkem mune olema, leidub neil aastaaegadel ka enam nakkusvõimelisi mune. Samale tulemusele jõuti ka Jaapanis (Uga, 1993, Macuhova *et al.*, 2013) liivakastidest võetud proovide analüüsimisel. Samuti on näidatud, et elujõuliste munade hulk on suurem niiskel perioodil (Stojčević *et al.*, 2010).

1.2 Kutsikasolge (*Toxocara canis*) kui tüüpiline geohelminnt

Koerte üheks levinumaks ja tavalisemaks sooleparasiidiks võib pidada kutsikasolget. See ülemaailmse levikuga geohelminnt on olnud arvukaimaks parasiidiks paljudes eri piirkondades läbi viidud uuringutes (Mizgajski, 2001, Dubna *et al.*, 2007, Batchelor *et al.*, 2008). Euroopa riikides sõltub kutsikasolkme nakkuse intensiivsus ilmselt piirkonnast, erinedes riigiti mitmeid kordi. Näiteks on leitud solkmenakkust 33,6% koertel Itaalias Habluetzel *et al.* (2003), 17,4% uuritud koertel Belgias (Vanparijs *et al.*, 1991) ja 16,6% Slovakkias (Antolová *et al.*, 2004), kuid vaid 6,9% uuritud koertel Šveitsis (Sager *et al.*, 2006).

Kutsikasolge kuulub hõimkonda ümarussid (*Nematoda*), fasmiidsete (*Secernentea*) klassi, solkmeliste (*Ascaridida*) seltsi, solgelased (*Ascarididae*) sugukonda, perekonda *Toxocara*. Kutsikasolkme lõpp-peremeheks on koer, kelle peensoolevalendikus täiskasvanud parasiidid elavad. Nakkus võib ilmned, kui peremees neelab alla elujõulisi, usjat loodet sisaldavaid mune saastunud allikatest (nt muld, vihmauslased jne) või saadakse nakkus emakasiseselt (transplantsentaarselt) nakatunud emalt (Schnieder *et al.*, 2011).

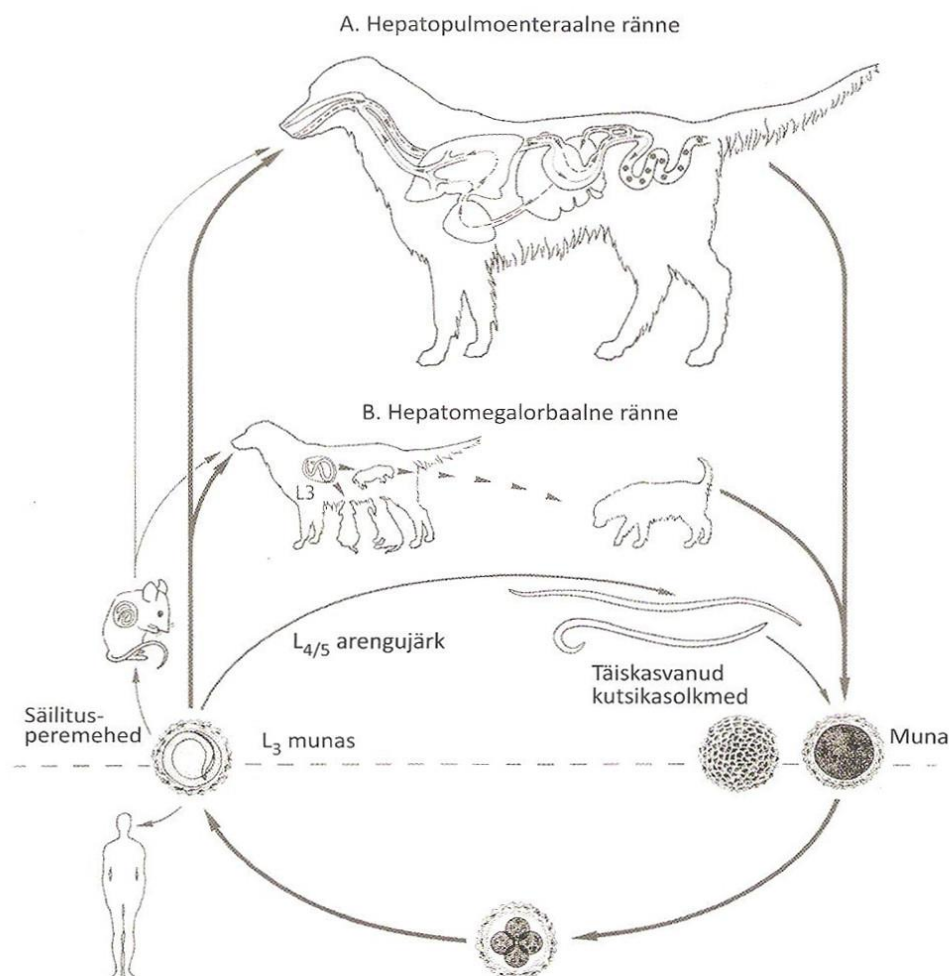
1.2.1 Kutsikasolkme üldine elutsükkel

Selleks, et paremini mõista kutsikasolkme tulenevat ohtu inimesele ja koerale, peab teadma nakkuse iseärasusi. Üks emane kutsikasolge on väga viljakas ja võib päevas muneda kuni 200 000 muna, kuid sooles võib täiskasvanud parasiit olla ühest mitmesajani ja nii võib väljutavate munade kogus küündida miljoniteni päevas (Holland & Smith, 2006). Kui kutsikasolkme munad satuvad koerte väljaheidetega väliskeskkonda, on nende embrüonaalne areng veel pooleli ja munad pole nakkusvõimelised. Optimaalse temperatuuri (25 – 30 °C) ja suhtelise õhuniiskuse 85 – 95% juures areneb munas nakkusohulik vastne 9 – 15 päevaga (Schacher, 1957). Sõltuvalt mullast ja kliimatilistest teguritest võib areng aga varieeruda 3 kuni 6 nädala vahel, ulatuda mitme kuu või isegi aastani (Overgaauw & Nederland, 1997).

Pärast nakkusvõimeliste munade allaneelamist lõpp-peremehe poolt kooruvad 2 – 4 tunniga kaksteistsõrmiksooles invasioonivastsed. Vabanenud nakkusvõimelised larvid tungivad läbi soole seina (Lee *et al.*, 2010) ja liiguvad lümfisõlmedesse, sealt edasi veenidesse ja kanduvad siis verega läbi maksa ja südame kopsudesse (Webster, 1958b).

Osa vastseid jäävad lõksu maksa kapillaaridesse, kus nad entsüsteeruvad ja muudavad maksa valgeplekiliseks, tekkinud niinimetatud „piimaplekid“ on kutsikasolkme nakkusele iseloomulikuks tunnuseks (Järvis, 2011c).

Sõltuvalt peremehe vanusest, immuunvastusest ja nakkuse intensiivsusest võivad vastsed liikuda kaht erinevat rada pidi. Noortel, kuni kolme kuu vanustel kutsikatel tungivad vastsed läbi soole seina veenidesse ning kanduvad verrega läbi maksa ja südame kopsudesse (joonis 1). Ränne jätkub läbi kopsutorukeste ja hingetoru otse neelu, kus vastsed köhitakse rögaga kurku ning neelatakse alla (Järvis, 2011c). Seedetrakti jõuavad vastsed 7 – 15 päeva möödudes (Sprent, 1958). Ussid saavad suguküpsiks 4 – 5 nädala möödudes nakkuse algusest ning munevad siis esimesed munad (Webster, 1958b). Arvatakse, et täiskasvanud solge elab keskmiselt 4 nädalat (Parsons, 1987). Teine arengutee esineb pigem vanematel, varem nakkust põdenud koertel, kelles larvid tungivad pärast kopsu jõudmist läbi alveoolide seina ja sisenevad vereringesüsteemi, mille kaudu satuvad erinevatesse kudedesse ja organitesse (aju, süda, maks, kopsud, neerud, skeletilihased), kus nad entsüsteeruvad ja säilitavad nakkusvõime pikaks ajaks. Kudedes olevaid larve peetakse oluliseks just emaste koerte puhul, sest need võivad põhjustada kutsikate nakatumist (Järvis, 2011c). Kutsikasolkme vastsetega võivad nakatuda ka teised imetajad (*Mammalia*), linnud (*Aves*) ning isegi selgrootud ((vihmauslased (*Lumbricidae*)), kelle kudedes säilivad nakkusvõimelised vastsed, ning kes on seega vastsete säilitusperemeesteks (Järvis, 2011c).



Joonis 1. Kutsikasolkme elutsüklil koera näitel (Järvis, 2011c).

1.2.2 Transplatsentaarne nakatumine

Tiined emasloomad on võimelised kutsikasolget levitama transplatsentaarse ülekandumise teel (Schnieder *et al.*, 2011). Kutsikate nakatumine toimub, kui emane koer taasnakatub tiinuse ajal, aga ka varasema nakkuse puhul võivad kudedes olevad larvid uuesti aktiveeruda (Yutuc, 1949, Webster, 1958a, Koutz *et al.*, 1966). Emaslooma kudedes olevad larvid liiguvad loodetesse tiinuse lõpp-perioodil (umbes kolm nädalat enne poegimist). Vastsündinud kutsikatel toimub larvide liikumine hingetorru, seejärel köhitakse need suhu ja neelatakse alla. Peensooles arenevad vastsetest suguküpsed parasiidid. Kutsikas saavutavad kutsikasolkmed suguküpsuse 21 – 25-ndal päeval pärast sündi. Kuna emaskoera kaudu nakatuvad kõik kutsikad, siis on emakasisene nakatumine kutsikasolkme levikus väga oluline. Peale selle võivad kutsikad nakatuda emapiimas

sisalduvate vastsetega laktatsiooniperioodil esimese kolme nädala jooksul – sel juhul kestab prepatentaeg 27 – 35 päeva (Järvis, 2011c).

Mõned uuringud väidavad, et kutsikasolkme rännet ei mõjuta üksnes vanus ja immuunsus, vaid ka looma sugu – on täheldatud, et soolenakkus ilmneb rohkem täiskasvanud isastel koertel (vanemad kui 12 kuud) kui emastel (Ehrenford, 1957; Turner ja Pegg 1977). On oletatud, et see tagab kutsikasolkmele evolutsioonis hea ellujäämisstrateegia, sest emased koerad levitavad nakkust kudedes olevate taasaktiveerunud larvidega oma poegadele ning isased koerad saavad nakkust ainult soole kaudu levitada (Overgaaauw & Nederland, 1997).

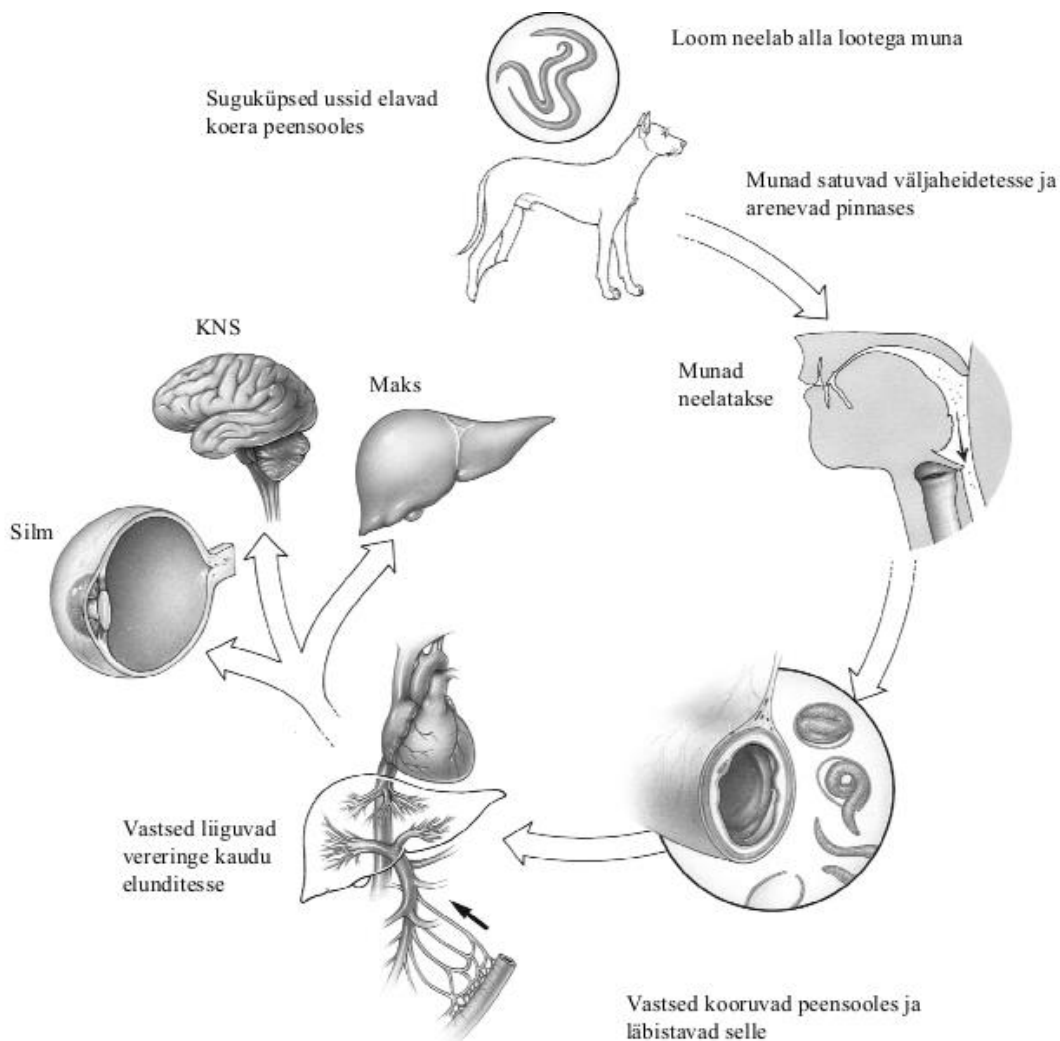
1.3 Inimene kui säilitusperemees

Kutsikasolkme puhul on inimene elutsükli läbimiseks ebatüüpiline peremees, sest pärast munade allaneelamist kooruvad vastsed, kes ei arene suguküpseks kutsikasolkmeks. Selle asemel rändavad nad peremehe kehas mitmeid kuid või aastaid, kahjustades erinevaid kudesid ja organeid (maks, süda, kopsud, aju, lihased, silmad) (joonis 2), seega on inimene kutsikasolkmele säilitusperemeheks (Lee *et al.*, 2010). Inimesed nakatuvad tavaliselt saastunud pinnase, mustade käte (koera karvkattes võib leiduda mune) või pesemata köögiviljade kaudu (Glickman & Shofer, 1987, Roddie *et al.*, 2008, Aydenizöz-Özkayhan *et al.*, 2008, Amaral *et al.*, 2010), kuid nakatuda võib ka tabandunud säilitusperemeeste (kanad, pardid, veised, lambad, närilised, sead, jänessed) väheküpsetatud organeid või liha süües (Nagakura *et al.*, 1989, Stürchler *et al.*, 1990, Taira *et al.*, 2004, Salem & Schantz, 1992).

Peamiselt põhjustab kutsikasolge inimesele kaht erinevat haigust, milleks on kudedesse migreeruvad vastsed (*visceral larva migrans*- *VLM*) ja silma migreeruvad vastsed (*ocular larva migrans*- *OLM*) (Deplazes *et al.*, 2011). Kuid eristatakse veel varjatud ehk tavalist toksokaroosi (*covert or common toxocariasis*- *CT*) (Moreira *et al.*, 2014).

Nakatunud inimeses võivad vastsed tungida läbi peensoole vereringesse. Seejärel liiguvad larvid üle kogu keha, kuid ei arene täiskasvanuks, vaid entsüsteeruvad teise kasvujärgu (L2) vastsenä. Kui tsüstid tekivad maksas, kopsus, südames ja/või lümfisõlmedes, on tegemist kudedesse migreeruvate vastsetega (*VLM*). Sellisel juhul võivad sümptomiteks olla kõhuvalu, astma, eosinofiilia, kurnatus, palavik, peavalu, maksa suurenemine,

kaalulangus, kõhulahtisus ja oksendamine. Sümptomid on väga varieeruvad, sõltuvalt, millistesse organitesse parasiidid on migreerunud, kuid tavalisemalt esinevad kudedesse migreeruvad vastsed just lastel (Smith *et al.*, 2009). Silma migreeruvad vastsed on haruldasemad kui kudedesse migreeruvad vastsed. Silma migreeruvad vastsed võivad põhjustada pimedaksjäämist, kõõrdsilmsust, võrkkesta kahjustumist ja silmapõletikku. Tavalist ehk varjatud toksokaroosi on kõige raskem tuvastada, sest puuduvad iseloomulikud sümptomid, mis ilmnevad okulaarse ja vistselaarse toksokaroosi korral. Tavalise toksokaroosi puhul on sümptomid mingil määral leebemad, esineb kõhuvalu, muutused käitumises, köha, peavalu ja magamishäired. Sarnaselt kudedesse migreeruvate vastsete puhul võivad ka tavalise toksokaroosi puhul vastsed liikuda kõikidesse peremehe organitesse, kaasa arvatud lihastesse, maksa, soolestikku, kopsudesse ja südamesse (Despommier, 2003, Rubinsky-Elefant *et al.*, 2010).



Joonis 2. Kutsikasolkme elutsükel säilitusperemehes (Despommier, 2003).

Eelnevalt käsitletust johtub, et inimestel, eelkõige nõrgema immuunsüsteemiga lastel ja vanuritel on reaalne oht nakatuda kutsikasolkmega lemmikloomade vahendusel.

Eestis on kohustuslik loomi vaktsineerida vaid ühe zoonoosi – marutaudi vastu. Marutaudi tõrje eeskirjas on sätestatud (RiigiTeataja, 2015), et esimest korda peab koeri ja kasse vaktsineerima 3 – 4 kuu vanuselt ning edaspidi mitte harvemini kui 24 kuu möödumisel viimasest vaktsineerimisest. Ussirohu manustamine lemmikloomadele on soovituslik, eriti paar nädalat enne vaktsineerimist, kuid pole seadusega reguleeritud. Veterinaaride põhiline ülesanne on haige looma läbivaatus, diagnoos ja ravi. Kui loom näeb terve välja, siis ei ravi teda tavaliselt ennetavalt keegi, kuigi selleks võib sageli põhjust olla, eriti kui koeraga käiakse jalutamas rohealadel, tänavatel ja mänguväljakutel, kus pole eemaldatud teiste koerte väljaheiteid või kattuvad need alad linnarebaste territooriumitega.

2. Materjal ja metoodika

Koerte ekskrementide koguti 2013 aasta sügisest kuni 2014 aasta sügiseni mänguväljakute, lasteaedade, koolide, era- ja paneelmajade ümbrusest, rohealadelt, parkidest ning tänavatelt viiest Eesti linnast (Tartu, Pärnu, Rakvere, Elva ja Kunda). Väljaheidete kogumisel abistasid Tartu Ülikooli zooloogia osakonna terioloogia töörühma liikmed ja kaks vabatahtlikku, autor kogus proove Tartust, Rakverest ja Kundast. Iga proov koguti eraldi märgistatud kilekotti hilisemaks laboris analüüsimiseks. Väljaheidet hoiti külmkapis +4 °C juures. Proovide uurimiseks kasutati McMasteri rikastatud meetodit (Järvis, 2011a). Edasi järgnes töö mikroskoobiga (Leica DM3000 LED, 10 – 100x suurendus) ja leitud parasiidimunade ning ainuraksete määramine morfoloogia alusel (Järvis, 2011a).

2.1 Andmeanalüüs

Kokku kaasati uuringusse ja analüüsi 657 väljaheidetproovi ning kogutud andmetest moodustati tabel andmeanalüüsiks. Linnadest pärit väljaheidete arv oli järgnev: Tartu 400, Pärnu 37, Rakvere 29, Elva 102 ja Kunda 89.

Uuritavateks tunnusteks olid diskreetsed muutujad nagu nakkuse esinemine (nakatunud/mittenakatunud), aastaajad (sügis, talv, kevad, suvi), väljaheidete läbimõõt (mille alusel eristati koerte suurust, kokkuleppeliselt loeti väljaheidet, mille läbimõõt oli ≤ 25 mm väikeste koerte omadeks; ekskrementid läbimõõduga 25 – 55 mm keskmist kasvu ja ≥ 50 mm suurt kasvu koerale kuuluvaks), linna suurus (elanike arvu järgi $< 20\,000$ väike, $> 20\,000$ suur), rajoon (eramajad, sh väiksemad hoovidega kortermajad ning mitmekorruselised paneelmajad, kus elab rohkem inimesi ja peaks olema rohkem koeri), alad (roheala, kuhu arvati kõik muruväljakud, pargid, mänguväljakud ning tänav, millesse kuulusid tänavad kitsa haljasalaribaga), kus inimesed käivad koertega põhiliselt jalutamas ning potentsiaalse ohuala (siia ühendati kokku vahetult koolide-lasteaedade juures asuvad mänguväljakud, spordi- ja puhkealad, kus käiakse tihti koos peredega ja koertega) olemasolu (esinemine/mitteesinemine). Kuigi potentsiaalne ohuala ei olnud rohealaga identne, kattus ta sellega suures ulatuses.

Andmete edasiseks analüüsiks kasutati statistika vabavaraprogrammi R (R Core Team, 2013) (versioon 3.1.1) ja programmi STATISTICA 10 (StatSoft, 2011). Programmiga R

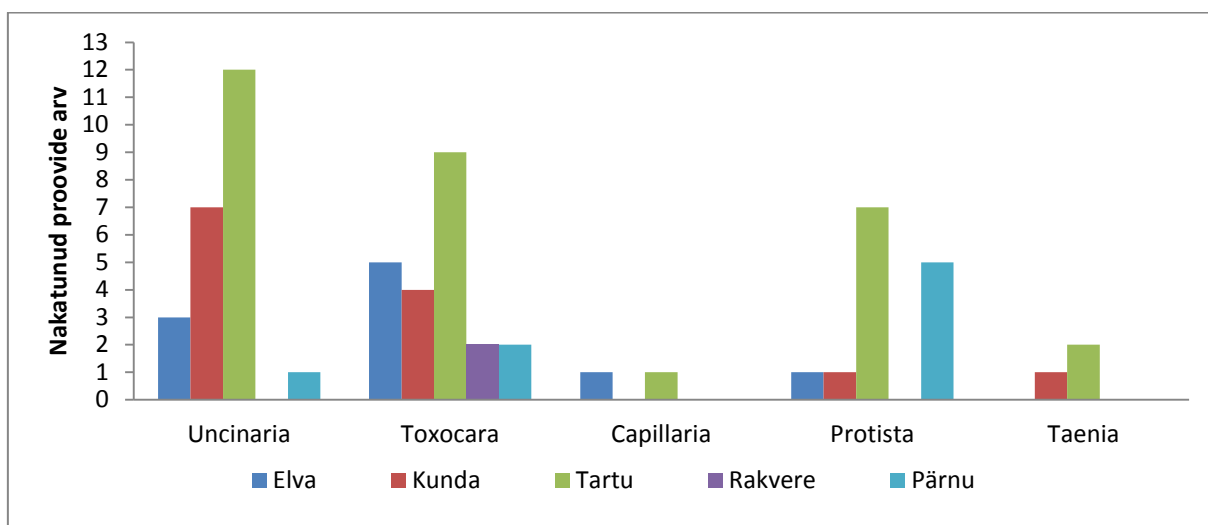
viidi läbi χ^2 -testid, et testida assotsiatsioonide olemasolu nakkuse esinemise ja teiste uuritavate tunnuste vahel. STATISTICA 10 programmiga viidi läbi mitteparameetrilised testid, et leida, millised tunnused nakkust enim mõjutavad. Nakkuse sõltuvust erinevatest sõltumatutest muutujatest analüüsiti Mann-Whitney U-testiga, ning kui võrreldavaid rühmi oli rohkem kui kaks, siis kasutati Kruskal-Wallis-teste.

Lisaks koostati programmi R paketi *lme4* abil üldistatud lineaarsed segamudelid, et välja selgitada, millised faktorid mõjutavad parasiteeritust enam. Andmeanalüüsi võeti sõltuvaks muutujaks nakkuse esinemine kõigi leitud siseparasiitidega ja ainult ümarussidega (esinemine/mitteesinemine). Sõltumatute ehk fikseeritud muutujatena kaasati analüüsi rajoon, aeg, ekskremendi läbimõõt, linna suurus ja ohuala. Juhuslike muutujatena kaasati koht (tänav, linn), sest kõik ühelt tänavalt või ühest linnast kogutud proovid on arvatavasti omavahel sarnased. Parimate mudelite leidmiseks kasutati korrigeeritud Akaike informatsioonikriteeriumit (AICc). Potentsiaalselt sobivaimad mudelid järjestati AICc põhjal ning mudelid, mille omavaheline erinevus on parimast väiksem kui 2 ($\Delta AICc < 2$) on võrdselt head.

3. Tulemused

3.1 Koerte nakatumine linnades

Kõigist analüüsitud väljaheiteproovidest (n= 657) leiti 64-st proovist helmindimune ning invasiooni intensiivsus oli kokku 10%. Uuritud proovides leiti helmindimune perekondadest *Uncinaria*, *Toxocara*, *Capillaria* ja *Taenia* ning ainurakseid esines perekondadest *Giardia*, *Cystoisospora* ja *Cryptosporidium*. Kõige rohkem olid esindatud ümarussid (*Nematoda*), kellest enim oli esindatud untsinaaria (*Uncinaria stenocephala*) ja *T. canis*. (joonis 3 ja tabel 1).



Joonis 3. Kõigi siseparasiitidega nakatunud proovide arv linnade lõikes.

Tabel 1. Helmintide invasiooni intensiivsused Eesti erinevates linnades.

	Tartu	Elva	Kunda	Pärnu	Rakvere	Kokku
Analüüsitud proovid	400	102	89	37	29	657
<i>T. canis</i>	9	5	4	2	2	22
Invasiooni intensiivsus	2%	5%	5%	5%	5%	3%
<i>U. stenocephala</i>	12	3	7	1	0	23
Invasiooni intensiivsus	3%	3%	8%	3%	0%	4%

<i>Capillaria sp</i>	1	1	0	0	0	2
Invasiooni intensiivsus	0,3%	1%	0%	0%	0%	0,3%
<i>Taenia sp</i>	2	0	1	0	0	3
Invasiooni intensiivsus	0,5%	0%	1%	0%	0%	0,5%
Ainuraksed	7	1	1	5	0	14
Invasiooni intensiivsus	2%	1%	1%	14%	0%	2%
Parasiidid kokku	31	10	13	8	2	64
Invasiooni intensiivsus kokku	8%	10%	15%	22%	29%	10%

3.2 Nakatumist mõjutavad tegurid

χ^2 -testiga leiti statistiliselt oluline assotsiatsioon era- ja paneelmajade läheduses korjatud ekskrementides nii nakkuse ($\chi^2= 5$; $p= 0,03$) kui ka ainult ümarusside puhul ($\chi^2= 4$; $p= 0,04$). Mann-Whitney U-testiga leiti paneelmajade piirkondadest oluliselt rohkem nakatunud koeri ($Z= -2,4$; $p= 0,02$) ja ümarusside nakkust kandvaid koeri ($Z= -2,2$; $p= 0,03$).

Aastaaegade (sügis/talv/kevad/suvi) ja nakkuse vahel leiti statistiliselt oluline assotsiatsioon ($\chi^2= 9$; $df = 3$; $p= 0,03$). Oluliselt rohkem oli siseparasiitidega nakatunud koeri sügisel kui muudel aastaaegadel, vähem oli nakkust suvel (Kruskal-Wallis test: $H= 9$; $p= 0,03$).

χ^2 -testiga leiti statistiliselt oluline assotsiatsioon väljaheite läbimõõdu ($V \leq 25/K \ 25 - 55/S \geq 55$ mm) ja nakkuse vahel. Oluliselt sagedamini olid siseparasiitidega nakatunud väiksemad koerad (Kruskal-Wallis test: $H= 8,5$; $p= 0,02$).

Ehkki χ^2 - testiga statistiliselt olulist assotsiatsiooni linna suuruse (väike/suur) ja nakkuse vahel tuvastada ei suudetud ($\chi^2= 4$; $df= 1$; $p= 0,06$), kaasati linna suurus edasistesse analüüsidesse, sest p väärtus oli piirilähedane. Mann-Whitney U-testiga

leiti aga statistiliselt oluline erinevus linna suuruse ja ümarussidega nakatumise vahel, suuremates linnades oli rohkem nakatunud koeri ($Z= 2,1$; $p= 0,04$).

Potentsiaalsel ohualal (koolide ja lasteaedade ümbruses asuvad alad, mänguväljakud, spordi- ja puhkealad) leiti statistiliselt oluline assotsiatsioon vaid ümarussinakkuse puhul ($\chi^2= 4$; $df= 1$; $p= 0,04$), nakkusohuga aladel oli rohkem nakatunud koeri (Mann-Whitney U-test: $Z=-2,2$; $p= 0,03$).

χ^2 testides ei tulnud assotsiatsioon oluliseks tunnus ala (roheala/tänav) nakkuse esinemise ($\chi^2= 0,01$; $df= 1$; $p= 0,9$) ja ümarusside esinemise puhul ($\chi^2= 0,3$; $df= 1$; $p= 0,6$). Samuti ei leitud statistiliselt olulist assotsiatsiooni nakkuse ($\chi^2= 0,6$; $df= 1$; $p= 0,4$) ja ümarusside esinemises ($\chi^2= 0,6$; $df= 1$; $p= 0,4$) kahes väikelinnas (Elva, Kunda).

3.3 Parimad tegurid seletamaks koerte nakkust parasiitidega

Koerte nakatumist siseparasiitidega aitasid seletada kolm võrdväärselt head mudelit (tabel 2), mille $\Delta AICc < 2$. Vastavalt esimesele mudelile on sagedamini nakatunud koerad, kes liiguvad paneelmajade rajoonis ($\beta_P= 0,7$; $SE= 0,3$; $p= 0,03$), potentsiaalsetel ohualadel ($\beta_1= 0,4$; $SE= 0,3$; $p= 0,1$) ja on väikest kasvu ($\beta_V= 0,8$; $SE= 0,4$; $p= 0,05$). Lisaks on suvel ($\beta_S= -1,1$; $SE= 0,5$; $p= 0,03$) nakatumine väiksem. Teise mudeli kohaselt on nakkus väiksem suvel ($\beta_S= -1,1$; $SE= 0,5$; $p= 0,03$) paneelmajade rajoonis ($\beta_P= 0,8$; $SE= 0,3$; $p= 0,01$), kuid koera suurus statistiliselt oluliseks ei tulnud ($\beta_V= 0,8$; $SE= 0,4$; $p= 0,07$). Kolmanda mudeli järgi on sagedamini nakatunud väiksemad koerad ($\beta_V= 0,8$; $SE= 0,4$; $p= 0,049$) ning nad nakatuvad paneelmajade rajoonis ($\beta_P= 0,7$; $SE= 0,4$; $p= 0,07$) ja potentsiaalsel ohualal ($\beta_1= 0,5$; $SE= 0,3$; $p= 0,1$). Juhuslikest muutujatest seletas varieeruvust rohkem linn kui koht ehk linnasiseselt oli nakkus sarnasem. Esimene mudel näitab, et parasiitidega nakatuvad väikest kasvu koerad paneelmajade rajoonis potentsiaalsetel ohualadel ja nakkust on vähem suvel. Teine mudel näitab, et nakatuvad väiksemad paneelmajade rajooni koerad ning nakatumine on väiksem suvel. Kolmas mudel näitab, et nakatuvad väikest kasvu paneelmajade koerad potentsiaalsetel ohualadel.

Ümarussidega nakatumist seletas ainult üks parim mudel, mille $AICc$ kaal oli 0,30 (tabel 3). Mudeli kohaselt nakatuvad suured ($\beta_S= -1,3$; $SE= 0,6$; $p= 0,02$) väikelinna koerad ($\beta_V= 1$;

SE= 0,4; p= 0,006) potentsiaalsetel ohualadel ($\beta_1= 0,8$; SE= 0,3; p= 0,02) ja kevadel ($\beta_K= 1$; SE= 0,5; p= 0,04) on nakkus sagedasem.

Tabel 2. Võrdväärselt kolm head mudelit ($\Delta AICc < 2$), mis aitasid seletada koerte nakkust patogeenidega on ära toodud rasvases kirjas. Mudelid on järjestatud $\Delta AICc$ väärtuse põhjal.

Sõltumatud muutujad	K	AICc	$\Delta AICc$	AICckaal
rajoon+ohuala+aeg+eks+(koht)+(linn)	11	372,11	0,00	0,2148
rajoon+aeg+eks+(koht)+(linn)	10	372,18	0,07	0,2073
rajoon+ohuala+eks+(koht)+(linn)	8	373,82	1,71	0,0912
rajoon+eks+(koht)+(linn)	7	374,17	2,06	0,0766
ohuala+aeg+eks+(koht)+(linn)	10	374,50	2,39	0,0650
rajoon+aeg+(koht)+(linn)	7	374,61	2,50	0,0614
ohuala+eks+(koht)+(linn)	7	374,97	2,86	0,0513
suurus+ohuala+aeg+eks+(koht)+(linn)	11	375,21	3,10	0,0456
rajoon+ohuala+aeg+(koht)+(linn)	8	375,22	3,11	0,0453
suurus+aeg+eks+(koht)	10	375,92	3,81	0,0319
aeg+eks+(koht)+(linn)	9	376,04	3,93	0,0301
suurus+ohuala+eks+(koht)+(linn)	8	376,62	4,51	0,0225
suurus+eks+(koht)+(linn)	7	377,37	5,26	0,0155
ohuala+aeg+(koht)+(linn)	7	377,57	5,46	0,0140
rajoon+ohuala+(koht)+(linn)	5	377,89	5,78	0,0119
suurus+ohuala+aeg+(koht)+(linn)	8	379,42	7,31	0,0055
suurus+aeg+(koht)+(linn)	7	379,67	7,56	0,0049
suurus+ohuala+(koht)+(linn)	5	381,13	9,02	0,0024
suurus+ala+aeg+(koht)+(linn)	8	381,42	9,31	0,0020
suurus+ala+(koht)+(linn)	5	383,57	11,46	0,0007

K – mudeli vabadusaste

AICc – korrigeeritud Akaike informatsioonikriteerium

$\Delta AICc$ – erinevus primast mudelist

AICckaal – mudeli toimumise tõepära

Tabel 3. Ainult ümarussidega nakkuse puhul leitud üks parim mudel, mis seletas koerte nakatumist. Mudelid on järjestatud $\Delta AICc$ väärtuse põhjal.

Sõltumatud muutujad	K	AICc	$\Delta AICc$	AICckaar
suurus+ohuala+aeg+eks	11	319,93	0,00	0,297
suurus+ohuala+aeg+(koht)	8	322,66	2,73	0,076
suurus+aeg+(koht)	7	322,71	2,78	0,074
rajoon+ohuala+aeg+(koht)+(linn)	8	322,96	3,03	0,065
ohuala+aeg+eks+(koht)+(linn)	10	323,02	3,09	0,063
rajoon+ohuala+aeg+eks+(koht)+(linn)	11	323,09	3,16	0,061
suurus+aeg+eks+(koht)	10	323,18	3,25	0,058
suurus+ohuala+eks+(koht)	8	323,96	4,03	0,040
rajoon+aeg+(koht)+(linn)	7	324,07	4,14	0,037
ohuala+aeg+(linn)	7	324,25	4,32	0,034
rajoon+ohuala+(koht)+(linn)	5	324,37	4,44	0,032
rajoon+ohuala+eks+(koht)+(linn)	8	324,56	4,63	0,029
ohuala+eks+(koht)+(linn)	7	324,69	4,76	0,027
suurus+aeg+(koht)	7	324,71	4,78	0,027
rajoon+aeg+eks+(koht)+(linn)	10	324,92	4,99	0,024
suurus+ohuala+(koht)+(linn)	5	325,01	5,08	0,023
suurus+eks+(koht)+(linn)	7	326,43	6,50	0,011
aeg+eks+(koht)+(linn)	9	326,70	6,77	0,010
rajoon+eks+(koht)+(linn)	7	326,87	6,94	0,009

K – mudeli vabadusaste

AICc – korrigeeritud Akaike informatsioonikriteerium

$\Delta AICc$ – erinevus parimast mudelist

AICckaar – mudeli toimumise tõepära

4. Arutelu

Antud uuringus leiti, et analüüsitud linnades on koerad nakatunud peamiselt geohelmintidega ning siseparasiitide invasiooni intensiivsus on pigem madal (10%). Enim olid esindatud ümarusside perekonnad *Uncinaria* (4%), *Toxocara* (3%). Sarnastele tulemustele on jõutud Soomes, kus ümarussid olid peamiseks nakkuse põhjustajaks koertel ning invasiooni intensiivsus oli 6% (Pullola *et al.*, 2006). Eesti ja Soome sarnaste ümarusside invasiooni intensiivsuse põhjusteks võib pidada nii sarnaseid kliimaatilisi tingimusi kui ka koerapidamise kultuuri linnades – mõlemas riigis puuduvad hulkuvate koerte populatsioonid või hulguvad ainult üksikud isendid ning linnades korjatakse koerte väljaheidet üles, ehkki Eestis pigem vähem. Teisalt on geohelmintidest ümarussid levinud kosmopoliitselt ning arvukamad koerte parasiidid ka mitmetes teistes uuringutes (Habluetzel *et al.*, 2003, Pullola *et al.*, 2006, Martínez-Moreno *et al.*, 2007, Bridger & Whitney, 2009, Blaszkowska *et al.*, 2013).

Töö üheks eesmärgiks oli leida geohelmintide invasiooni intensiivsused linnades, kuid proove uurides leiti lisaks helmintidele väljaheidetest ka ainurakseid parasiite. Tihti oli neid morfoloogiliste tunnuste alusel raskem määrata kui helmintide mune ning seetõttu võisid proovides mõned ootsüstid väikeste mõõtmete (nt on koera krüptosporiidi muna läbimõõt $< 5 \mu\text{m}$) tõttu märkamata jääda. Ülevaate saamiseks ainuraksete invasiooni intensiivsusest Eesti linnakoertel, kaasati ka need tulemused käesolevasse töösse. Ainuraksete invasiooni intensiivsus polnud küll suur, kuid nakkuse esinemisel võib see kiirelt levida sama piirkonna koerte seas. Seega tuleks koertele anthelmintikumide manustamisel veenduda, et lisaks ümarussidele mõjuks anthelmintikum ka ainuraksetele siseparasiitidele. Nii on näiteks Austraaliast teada fenomen, kus anthelmintikumide manustamisel langes koerte nakatuvus patogeensete ümarussidega, kuid seejärel hõivas kohe vaba nišši patogeenne algloom – *Giardia* (Bugg *et al.*, 1999). Edaspidistes koerte siseparasiitide uuringutes peaks kindlasti pöörama rohkem tähelepanu ka ainuraksetele.

Seoses linnarebaste populatsioonide tekkega enamikesse Eesti linnadesse (Plumer *et al.*, 2014), tuleb tähelepanu pöörata üksikutele leitud *Taenia* perekonna munadele, kelle lõpp-peremeheks on koerlased. *Taenia* ja ehhinokokkide mune on McMasteri meetodiga üksteisest võimatu eristada (Järvis, 2011b). Seega ei saa kindlalt väita, et leitud munad just *Taenia* perekonda kuulusid, sest hiljutine uuring (Laurimaa *et al.*, 2015) on leidnud linnakoerte väljaheidetest põistang-paelussi (*Echinococcus granulosus*). Siiski näitab

patogeensete paelussimunade esinemine koerte väljaheidetes ohtlikku terviseriski inimesele.

Töö käigus leitud ümarussidest on inimesele epidemioloogiliselt ohtlikum kutsikasolme, kellega nakatudes võivad vastsed kahjustada elutähtsaid organeid (Mizgajska, 2001). Vähem ohtlikum on untsinaaria, kuid temagi rändevastsed võivad inimesel põhjustada nahakahjustusi, mis võivad edasi areneda sekundaarseks bakteriaalseks infektsiooniks (Hugh-Jones, 2008).

Kui varasemas Eestis läbi viidud uuringus (Talvik *et al.*, 2006) leiti, et kutsikasolme invasiooni intensiivsus oli Tartus 4,2%, siis siinses töös on see langenud 2%-ni. Taoline langus võib olla tingitud üldisest heaolu tõusust, kasvanud võib olla ka inimeste teadlikkus helmintide ohtlikkusest (ekspress.delfi, 2011). Kindlasti on nakkuse vähenemisel oluline ühiskonna surve hoolimatutele koeraomanikele, keda sageli kritiseeritakse, kui nad oma koera väljaheiteid jalutusradadelt ei eemalda (pluss.postimees, 2015). Lisaks on rajatud just koertele mõeldud jalutamisalasid, kus on spetsiaalsed kotid ja kastid väljaheidete kogumiseks. Kuigi Tartus oli kutsikasolme invasiooni intensiivsus võrreldes 2006. aastaga kaks korda langenud, siis teistes linnades oli invasiooni intensiivsus natuke suurem (5%) ning sellest tingitult on nakatumisoht nii koerte kui ka inimeste jaoks teataval määral kõrgem. Samas puuduvad võrreldavad andmed varasemast, seega ei ole võimalik öelda, kas mujal linnades on nakkusmäär langenud või mitte.

Tavaliselt on koerte kaudu levivaid geohelminte uuritud rohe- ja virgestusaladel, hoovides ning parkides (Mizgajska, 2001, Talvik *et al.*, 2006, Martínez-Moreno *et al.*, 2007, Blaszkowska *et al.*, 2013). Käesolevas uuringus leiti, et rohealad ja tänavaservad ei erine oluliselt siseparasiitide esinemise poolest. See on ka mõistetav, sest linnades on need tavalisemad ning sageli ainsad koertega jalutamise kohad. Lisaks arvestati siinses uuringus, et koeri jalutatakse palju just kodude ümbruses, mistõttu kaasati analüüsi era- ja paneelmajade piirkonnad. Eramajade koerad on enamasti aedades-aedikutes ja saavad tänavatel vähem liikuda kui paneelmajade koerad, kellega käiakse vähemalt kord päevas jalutamas. Kuna paneelmajades elab inimesi rohkem, siis on oletatav koerte arv samuti suurem paneelmajade rajoonis kui eramajade rajoonis. Sellepärast puutub rohkem koeri omavahel kokku just paneelmajade lähedal, kus nakkusoht on suurem ja infektsioon kandub otsesel teel kiiremini edasi.

Alad, mis on mõeldud sportimiseks, mängimiseks, jalutamiseks ning lasteaedade ja koolide ümbrused on antud töö puhul ühendatud potentsiaalseteks ohualadeks, sest on põhjust arvata, et need on ka enimkasutatavad alad koeraomanikele, kes ohualadele oma lemmikloomad kaasa võtavad. Selgus, et ohualadel on suurem võimalus nakatuda ümarussidega kui muudel aladel (peamiselt tänavad). Sarnaselt Eestiga on geohelminetidega nakatumine parkides ja rohealadel sagedasem ka Hispaanias ja Poolas (Martínez-Moreno *et al.*, 2007, Blaszkowska *et al.*, 2013). Kõrge ümarussimunadega saastatus võib olulist ohtu kujutada eelkõige lastele, kes kasutavad nakkusohtlikke alasid mängimiseks ja võivad selle käigus elujõulisi parasiididumene alla neelata. Mittepiisavaid ennetusmeetmeid (vähene hügieen) rakendades võivad nakatuda ka täiskasvanud inimesed. Järelikult on vaja veelgi rohkem ennetustegevust, et vähendada nakkusohtu lemmikloomadele ja inimestele. Hea teavituskampaania tõstab inimeste teadlikkust ning ühiskonna surve peaks panema rohkemaid koeraomanikke oma lemmiklooma tagant koristama, taoline tegevus peaks muutuma iseenesest mõistetavaks tavaks.

Harilikult on koerte nakatumist geohelminetidega vaadeldud ainult ühes linnas või on omavahel võrreldud maa- ja linnaalasid (Habluetzel *et al.*, 2003, Borecka, 2005). Siinses uuringus võrreldi Eesti mõistes suuri linnu väikelinnadega. Kuigi kõigi parasiitide esinemise vahel suuremates ja väiksemates linnades erinevust ei leitud, tuvastati ümarussinakkust suurematest linnadest rohkem, kuid erinevus valimite vahel ($N_{\text{suurlinn}} = 437$ ja $N_{\text{väikelinn}} = 220$) oli küllaltki suur ja edaspidistes uuringutes peaks väikelinnadest rohkem proove korjama. Lisaks uuriti veel nakkuse esinemist analüüsi kaasatud väikelinnades (Elva/Kunda), kuid ka nende vahel ei leitud olulist erinevust. Siiski võib nakkusohtu väikelinnades soodustada ussirohu või veterinaari puudulik kättesaadavus. Samas võib esineda olukordi, kus anthelmintikud jäävad ostmata muu kauba arvelt või tuleneb nakkusoht inimeste vähesest teadlikkusest koertega levivatest zoonoosidest ning nendega kaasnevatest ohtudest tervisele.

Aastaaegade olulist mõju geohelminetide nakkusvõimeliste munade esinemisele pinnases ja ekskrementides on näidanud mitmed uuringud. Helmindumene on rohkem leitud sügisel ja/või kevadel (Mizgajski-Wiktor & Jarosz, 2006, Blaszkowska *et al.*, 2013) ja kõige vähem suvel (Avcioğlu & Burgu, 2008), mil päikesekiirguse tase on suurim ja hävitab tõenäoliselt paljud elujõulised munad. Ka käesolevas töös leiti, et suvel on koertel vähem nakkust ning uuringu läbiviimise ajal registreeriti analüüsitud väljaheidetes nakkust sagedamini sügisel kui muudel aastaaegadel. Nakkuse sagedasemat esinemist kevadel ja

sügisel on osad autorid (Shimizu, 1993, Avcioglu & Burgu, 2008) seostanud kutsikate sündimisega. Paljudel linnakoertel ei esine aastaaegadest lähtuvat sigimismustrit ja seetõttu võiks kutsikate sündimine ning helmindimunade jaotus aastas olla ühtlasem kui antud töös leitud. Kui aga suvel hukkub enamik parasvöötme helmindimunadest päikese kõrge kiirgustaseme tõttu, siis võib pikk ja soe sügis soodustada rohkemate munade ellujäämist. Kui pärast sügist saabub paksu lumikattega talv, siis võiks enamik pinnases olevatest munadest säilitada nakkusvõime kevadeni. Kevadel soodustavad munade ellujäämist samuti niisked ja soojad ilmad, kuid lisaks võib teatud ilmastikuolude (kuiv ja tuuline ilm) kokkulangemisel lenduda õhus palju tolmuosakesi. Paljude elujõuliste munade olemasolul pinnases võib tekkinud tolmutilve sattuda ka nakkusohutlikke siseparasiitide mune. Seega võiks kuivad ja tuulised tänavad just kevaditi olla ohtlikud zoonooside allikad.

Autori teada puuduvad uuringud, mis oleks otseselt käsitletud linnakoerte parasiteerituse sõltuvust väljaheite suurusest. Kui algselt eeldati, et suured koerad on rohkem nakatunud, sest nad on sagedasemad valvekoerad hoovides ja peremeestel pole nendega nii lähedast kontakti kui väiksemat kasvu sülekoertega, siis antud töös selgus, et oluliselt rohkem olid nakatunud just väiksemad koerad. Osalt võib taolise tulemuse taga olla asjaolu, et paljud omanikud eelistavad väiksemaid koeri. Linnakoerad satuvad omavahel sagedamini kokku vähestel rohe- ja virgestusaladel ning nakkus saadakse otsese kontakti teel või pinnase kaudu. Sageli võidakse alahinnata nakkuse edasikandumist väiksemalt koeralt inimesele, kuid just väiksemaid koeri silitatakse sageli ka võõraste poolt ning see on potentsiaalseks ohuks mitte ainult geohelmitidega nakatumisel, vaid ka ehhinokokkpaelusside puhul.

Koostatud mudelitest aitas koerte nakkust siseparasiitidega selgitada kolm mudelit, kuid kolmanda mudeli rajoon+ohuala+eks+(koht)+(linn) toimumise tõepära on väike. Mudelites selgus, et aastaaeg on oluline nakkust mõjutav tegur – nakatunuid koeri oli vähem suvel. Samas näitavad kõik mudelid, et nakkus on sagedasem paneelmajade piirkondades väiksematel koertel. See on ka küllaltki ootuspärane, sest paneelmaja piirkonnas võiks olla rohkem väikest kasvu koeri, kuna neid soosivad sealsed loomapidamistingimused. Viimasel ajal on ka tõusnud väikeste koeratõugude populaarsus. Nakkuse levikul paneelmajade rajoonis võib seal tekkida nn „kinnine tsükel“, sest tihti jalutatakse koertega ainult kodu läheduses ning nakatunud koerad saastavad pinnase pikaks perioodiks. Pinnases olevad munad on aga nakkusallikaks uutele, veel nakatumata koertele. Koertega jalutades võidakse eelistada rohealasid, mida paneelmajade piirkonnas on vähe ja seega on parasiidimunad ja ootsüstid koondunud just sinna. Käesolevas töös hõlmas ohuala suure

hulga rohealasid, mis pakuvad inimestele ajaveetmiseks lisaväärtusi (mängu- või sportimisvõimalused ning puhkealad). Seega on ohuala inimestele atraktiivne ning võimaldab lisaks koeraga jalutamisele ka muid tegevusi. Tuleb veelkord mainida, et paneelmajade rajoonis on vabaajaveetmise võimalusi vähe ning lisaväärtusega aladel liigub inimesi rohkem.

Ümarussinakkust selgitas kõige paremini mudel, mille kohaselt nakatuvad väikelinnades suured koerad just kevaditi potentsiaalsetel ohualadel. Sageli on väiksemates linnades tiheasustusala väiksem kui suuremates ning seal võivad nakkuse levikul olulisemat rolli omada suuremat kasvu koerad, keda peetakse vähemalt mingi aja ööpäevast aedades valvekoertena või, kes saavad hoovis rohkem liikuda. Kord nakkuse saanud koer saastab hoovi või aediku pinnase, kus parasiidimunad võivad, sõltuvalt ilmastikuoludest, püsida elujõulistena küllaltki kaua. Nakatunud koerad, kes jalutuskäikudele kaasa võetakse, levitavad parasiidimune ka tänavatel ja potentsiaalsetel ohualadel. Samuti võivad jooksuajal hoovides viibivad koerad aiast välja pääseda ning kohalike varjupaikade puudumisel saavad väikelinnade koerad kauem ringi hulkuda, ilma et neid kiiresti kinni püütaks. Niimoodi võivad suured koerad helmindinakkust kiiresti levitada, sest väikelinnad on pindalaliselt väiksemad.

Käesolev uuring näitab, et suurte linnade paneelmajade rajoonides ning väikelinnades on nakkuse edasikandumise tsüklid erinevad. Kui suurtes linnades levitavad nakkust peamiselt väikesed paneelmajade rajoonide koerad, siis väikestes linnades toimub nakkuse ülekandumine pigem suurte koerte vahendusel. Väikelinnades on oluline nakkuse saamise aeg kevad, kui koerad jooksuaja tõttu rohkem ringi liiguvad ning lume sulamine suurendab nakatumist sügiseste ja talviste ekskrementide tõttu. Suuremates linnades eristus aastaegade suvi, mil koerte nakatumine oli väiksem. Potentsiaalsed ohualad on tõenäoliselt nakkusallikaks nii suurtes kui ka väikestes linnades.

Kokkuvõte

Koeratõugude mitmekesisus ja koerte arvukus on tõusnud globaalselt. Üheks peamiseks koertega levivaks probleemiks on siseparasiidid, kes on ohtlikud nii inimesele kui ka lemmikloomadele. Peamiselt nakatavad koeri geohelminidid, kes on levinud ülemaailmselt.

Selle töö eemärkideks oli välja selgitada, milliste siseparasiitidega on Eesti linnakoerad nakatunud. Selgitada, millistel koerte jalutusaladel on nakkusoht suurem, kas leidub erinevusi koerte nakatumises väike- ja suurlinnade vahel, ning kas koera suurus on zoonooside levitamisel oluline.

Käesoleva uuringuga saadi teada, et Eesti linnades on koerad peamiselt nakatunud geohelmintidega, enamlevinud parasiitideks on kutsikasolge (*Toxocara canis*) ja untsinaaria (*Uncinaria stenocephala*). Suur- ja väikelinnade võrdluses leiti, et ümarusside nakkust esines koertel rohkem suuremates linnades. Eri rajoonide lõikes esines nakatunud koeri rohkem paneelmajade piirkondades ning just väiksematel paneelmajade koertel on oluline epidemioloogiline roll siseparasiitide levitamisel otsese kontakti ja/või saastunud pinnase kaudu. Lisaks selgus, et zoonoossete ümarussidega on suurem võimalus nakatuda potentsiaalsetel ohualadel, mis võivad olla enimkasutatavateks aladeks, kuhu lemmikloomaga jalutama minnakse.

Algselt püstitatud hüpotees, mille kohaselt peaksid suuremad koerad olema rohkem siseparasiitidega nakatunud alati ei kehti, kuid võib teatud tingimustes siiski tõeseks osutuda. Näiteks leiti ümarussinakkuse puhul, et väikelinnade suured koerad nakatuvad just enam kevaditi potentsiaalsetel ohualadel.

Sarnaselt varem läbiviidud uuringutele leiti käesolevas töös, et rohkem on parasiidinakkust koertel sügisel ja kõige vähem suvel. Soodsate keskkonnatingimuste puhul võivad parasiitide munad püsida pinnases/ekskrementides elujõulistena kuni kevadini. Seega on koertel suurem infektsioonioht sügisel ja kevadel ning väiksem suvel.

Mitmetel põhjustel – tulenevalt, kas seadusest või inimeste vähesest teadlikkusest – ei anta koertele ussirohtu. Tööst selgub, et Eesti inimestel on mitmeid võimalusi nakatuda koerte ja/või pinnase kaudu zoonoosidesse. Ka võidakse alahinnata väiksemate koerte rolli siseparasiitide levitamisel, kes ei suurenda nakkusohtu mitte ainult lastele, vaid ka täiskasvanutele. Jätkuvalt tuleb teha järjepidevat ennetus- ja teavitustööd vähendamaks koertega levivate zoonooside ohtu ühiskonnas.

Summary

Dogs (*Canis lupus familiaris*) as distributors of endoparasites in Estonian towns

Both the number of dogs and dog breeds have been rising globally. One of the main problem are their endoparasites, which have potential health risk for humans and their pets. Most of the dogs are parasited by geohelminths, who are ubiquitous globally.

The aim of this study was to determine the endoparasites of urban dogs in Estonia. To find out, which walking areas are more infectious, are there any differences among small and big towns and is the size of the dog an important factor in zoonoses distribution.

This study demonstrates that Estonian urban dogs are mainly infected with geohelminths, the main species are *Toxocara canis* and *Uncinaria stenocephala*. Comparing small and big towns it was revealed that nematodes were more prevalent in big towns. Examination of different town districts indicated that dogs in block-house region were more infected with endoparasites; particularly small block-house dogs have main epidemiological role in direct or undirect (via contaminated soil) transmission of parasites. Furthermore, it appeared, that zoonotic nematode infection can occur most likely on potential hazard areas, which could be one of the most popular places walking dogs.

The original hypothesis, which stated that big dogs should be more infected, does not always apply, but may be right under certain conditions. For example it was found, that small town`s big dogs are more infected during spring on potential hazard zones.

Similarly to other studies, it also revealed, that dogs are more infected during autumn and less during summer. In favorable environmental conditions the parasite eggs can be viable in soil/scats until spring. Thus, dogs have higher infection risk during autumn and spring and smaller risk in summer.

Because of several reasons –absence of regulations or of humans little knowledge – deworming of dogs is infrequent. In this study, it appears that Estonian citizens have many possibilities to become infected with zoonoses via soil and/or dogs. However, small dogs can be underestimated as important vectors for endoparasite, and thus pose a threat not only to chlidern but also to adults. There is a continual need to inform the public about zoonoses reducing the infection risk among dogs and people.

Tänuavaldused

Soovin tänada oma juhendajat väga suure abi ja toetuse eest. Lisaks soovin tänada Ragne Oja soovitude kui ka abi eest ning kõiki teisi, kes aitasid töö valmimisele kaasa.

Kasutatud kirjandus

1. Ahmad, N., A. Maqbool, K. Saeed, K. Ashraf and M. Qamar, 2011: Toxocariasis, its zoonotic importance and chemotherapy in dogs. *J Anim Plant Sci*, **21**, 142-145.
2. Amaral, H. L. d. C., G. L. Rassier, M. S. Pepe, T. Gallina, M. M. Villela, M. d. O. Nobre, C. J. Scaini and M. E. A. Berne, 2010: Presence of *Toxocara canis* eggs on the hair of dogs: A risk factor for Visceral Larva Migrans. *Veterinary Parasitology*, **174**, 115-118.
3. Antolová, D., K. Reiterová, M. Miterpáková, M. Stanko and P. Dubinský, 2004: Circulation of *Toxocara* spp. in suburban and rural ecosystems in the Slovak Republic. *Veterinary Parasitology*, **126**, 317-324.
4. Antolová, D., K. Reiterová, M. Stanko, G. Zalesny, J. Fričová and E. Dvorožňáková, 2013: Small mammals: paratenic hosts for species of *Toxocara* in eastern Slovakia. *Journal of helminthology*, **87**, 52-58.
5. Areekul, P., C. Putaporntip, U. Pattanawong and S. Jongwutiwes, 2010: *Trichuris vulpis* and *T. trichiura* infections among schoolchildren of a rural community in northwestern Thailand: the possible role of dogs in disease transmission.
6. Azam, D., O. M. Ukpai, A. Said, G. A. Abd-Allah and E. R. Morgan, 2012: Temperature and the development and survival of infective *Toxocara canis* larvae. *Parasitology research*, **110**, 649-656.
7. Avcioglu, H. and A. Burgu, 2008: Seasonal prevalence of *Toxocara* ova in soil samples from public parks in Ankara, Turkey. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, **8**, 345-350.
8. Aydenizöz-Özkayhan, M., B. B. Yağcı and S. Erat, 2008: The investigation of *Toxocara canis* eggs in coats of different dog breeds as a potential transmission route in human toxocariasis. *Veterinary Parasitology*, **152**, 94-100.
9. Aydenizöz Özkayhan, M., 2006: Soil contamination with ascarid eggs in playgrounds in Kirikkale, Turkey. *Journal of helminthology*, **80**, 15-18.
10. Batchelor, D., S. Tzannes, P. Graham, J. Wastling, G. Pinchbeck and A. German, 2008: Detection of endoparasites with zoonotic potential in dogs with gastrointestinal disease in the UK. *Transboundary and emerging diseases*, **55**, 99-104.

11. Blaszkowska, J., A. Wojcik, P. Kurnatowski and K. Szwabe, 2013: Geohelminth egg contamination of children's play areas in the city of Lodz (Poland). *Veterinary Parasitology*, **192**, 228-233.
12. Bojar, H. and T. Klapac, 2012: Contamination of soil with eggs of geohelminths in recreational areas in the Lublin region of Poland. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, **19**.
13. Borecka, A., 2005: Prevalence of intestinal nematodes of dogs in the Warsaw area, Poland. *Helminthologia*, **42**, 35-39.
14. Bridger, K. E. and H. Whitney, 2009: Gastrointestinal parasites in dogs from the Island of St. Pierre off the south coast of Newfoundland. *Veterinary parasitology*, **162**, 167-170.
15. Brochier, B., H. De Blander, R. Hanosset, D. Berkvens, B. Losson and C. Saegerman, 2007: Echinococcus multilocularis and Toxocara canis in urban red foxes (Vulpes vulpes) in Brussels, Belgium. *Prev Vet Med*, **80**, 65-73.
16. Bugg, R. J., I. D. Robertson, A. D. Elliot and R. C. A. Thompson, 1999: Gastrointestinal Parasites of Urban Dogs in Perth, Western Australia. *The Veterinary Journal*, **157**, 295-301.
17. Deplazes, P., F. van Knapen, A. Schweiger and P. A. Overgaauw, 2011: Role of pet dogs and cats in the transmission of helminthic zoonoses in Europe, with a focus on echinococcosis and toxocarosis. *Veterinary parasitology*, **182**, 41-53.
18. Despommier, D., 2003: Toxocariasis: clinical aspects, epidemiology, medical ecology, and molecular aspects. *Clinical Microbiology Reviews*, **16**, 265-272.
19. Dubna, S., I. Langrova, J. Napravnik, I. Jankovska, J. Vadlejch, S. Pekar and J. Fechtner, 2007: The prevalence of intestinal parasites in dogs from Prague, rural areas, and shelters of the Czech Republic. *Vet Parasitol*, **145**, 120-128.
20. Fok, E., V. Szatmari, K. Busak and F. Rozgonyi, 2001: Prevalence of intestinal parasites in dogs in some urban and rural areas of Hungary. *The Veterinary quarterly*, **23**, 96-98.
21. Fuehrer, H.-P., P. Igel and H. Auer, 2011: Capillaria hepatica in man—an overview of hepatic capillariosis and spurious infections. *Parasitology research*, **109**, 969-979.
22. Glickman, L. T. and F. S. Shofer, 1987: Zoonotic Visceral and Ocular Larva Migrans. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, **17**, 39-53.

23. Habluetzel, A., G. Traldi, S. Ruggieri, A. R. Attili, P. Scuppa, R. Marchetti, G. Menghini and F. Esposito, 2003: An estimation of *Toxocara canis* prevalence in dogs, environmental egg contamination and risk of human infection in the Marche region of Italy. *Veterinary Parasitology*, **113**, 243-252.
24. Holland, C. and H. V. Smith, 2006: *Toxocara : The Enigmatic Parasite*. CABI Publishing, Wallingford, Oxfordshire, GBR.
25. Hotez, P. J., P. J. Brindley, J. M. Bethony, C. H. King, E. J. Pearce and J. Jacobson, 2008: Helminth infections: the great neglected tropical diseases. *J Clin Invest*, **118**, 1311-1321.
26. Hugh-Jones, M. E. H., William T. Hagstad, Harry V., 2008: *Zoonoses : Recognition, Control, and Prevention*. Wiley-Blackwell.
27. Hughes, J. and D. W. Macdonald, 2013: A review of the interactions between free-roaming domestic dogs and wildlife. *Biological Conservation*, **157**, 341-351.
28. Jarosz, W., H. Mizgajska-Wiktor, P. Kirwan, J. Konarski, W. Rychlicki and G. Wawrzyniak, 2010: Developmental age, physical fitness and *Toxocara* seroprevalence amongst lower-secondary students living in rural areas contaminated with *Toxocara* eggs. *Parasitology*, **137**, 53-63.
29. Järvis, T., 2011a: *Veterinaarparasitoloogia 2: diagnoosimine ja tõrje*. Tartu Ülikooli kirjastus.
30. Järvis, T., 2011b: *Veterinaarparasitoloogia 4: lameusstõved*. Tartu Ülikooli kirjastus.
31. Järvis, T., 2011c: *Veterinaarparasitoloogia 5: ümarussstõved, kidakärssusstõved, kaanid, keelussid*. Tartu Ülikooli kirjastus.
32. Klenzak, J., A. Mattia, A. Valenti and J. Goldberg, 2005: Hepatic capillariasis in Maine presenting as a hepatic mass. *The American journal of tropical medicine and hygiene*, **72**, 651-653.
33. Koutz, F., H. Groves and M. Scothorn, 1966: The prenatal migration of *Toxocara canis* larvae and their relationship to infection in pregnant bitches and in pups. *American journal of veterinary research*, **27**, 789-795.
34. Laurimaa, L., J. Davison, K. Süld, L. Plumer, R. Oja, E. Moks, M. Keis, M. Hindrikson, L. Kinkar and T. Laurimäe, 2015: First report of highly pathogenic *Echinococcus granulosus* genotype G1 in dogs in a European urban environment. *Parasites & vectors*, **8**, 182.

35. Lee, A. C. Y., P. M. Schantz, K. R. Kazacos, S. P. Montgomery and D. D. Bowman, 2010: Epidemiologic and zoonotic aspects of ascarid infections in dogs and cats. *Trends in Parasitology*, **26**, 155-161.
36. Loukas, A., J. Croese, J. Opdebeeck and P. Prociv, 1992: Detection of antibodies to secretions of *Ancylostoma caninum* in human eosinophilic enteritis. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, **86**, 650-653.
37. MacPherson, C. N. L., F. X. Meslin and A. I. Wandeler, 2001: *Dogs, Zoonoses and Public Health*. CABI Publishing, Cambridge, MA, USA.
38. Macuhova, K., N. Akao, Y. Fujinami, T. Kumagai and N. Ohta, 2013: Contamination, distribution and pathogenicity of *Toxocara canis* and *T. cati* eggs from sandpits in Tokyo, Japan. *Journal of helminthology*, **87**, 271-276.
39. Martínez-Moreno, F. J., S. Hernández, E. López-Cobos, C. Becerra, I. Acosta and A. Martínez-Moreno, 2007: Estimation of canine intestinal parasites in Córdoba (Spain) and their risk to public health. *Veterinary Parasitology*, **143**, 7-13.
40. Martins, C. M., C. Barros Cda, D. Bier, A. P. Marinho, J. M. Figueiredo, J. L. Hoffmann, M. B. Molento and A. W. Biondo, 2012: Dog parasite incidence and risk factors, from sampling after one-year interval, in Pinhais, Brazil. *Revista brasileira de parasitologia veterinaria = Brazilian journal of veterinary parasitology : Orgao Oficial do Colegio Brasileiro de Parasitologia Veterinaria*, **21**, 101-106.
41. Mehrkam, L. R. and C. D. L. Wynne, 2014: Behavioral differences among breeds of domestic dogs (*Canis lupus familiaris*): Current status of the science. *Applied Animal Behaviour Science*, **155**, 12-27.
42. Miller, M. J., 1939: Trichocephalus and trichocephaliasis. *Canadian Journal of Comparative Medicine*, **3**, 282.
43. Mizgajska-Wiktor, H. and W. Jarosz, 2006: [A comparison of soil contamination with *Toxocara canis* and *Toxocara cati* eggs in rural and urban areas of Wielkopolska district in 2000-2005]. *Wiadomosci parazytologiczne*, **53**, 219-225.
44. Mizgajska, H., 2001: Eggs of *Toxocara* spp. in the environment and their public health implications. *J Helminthol*, **75**, 147-151.
45. Moreira, G. M. S. G., P. de Lima Telmo, M. Mendonça, Â. N. Moreira, A. J. A. McBride, C. J. Scaini and F. R. Conceição, 2014: Human toxocariasis: current advances in diagnostics, treatment, and interventions. *Trends in parasitology*, **30**, 456-464.

46. Morey, D. F., 1994: The Early Evolution of the Domestic Dog. *American Scientist*, **82**, 336-347.
47. Nagakura, K., H. Tachibana, Y. Kaneda and Y. Kato, 1989: Toxocariasis possibly caused by ingesting raw chicken. *Journal of Infectious Diseases*, **160**, 735-736.
48. Neves, D., L. Lobo, P. B. Simoes and L. Cardoso, 2014: Frequency of intestinal parasites in pet dogs from an urban area (Greater Oporto, northern Portugal). *Vet Parasitol*, **200**, 295-298.
49. Overgaauw, P. A. and V. Nederland, 1997: Aspects of Toxocara epidemiology: toxocarosis in dogs and cats. *Critical reviews in microbiology*, **23**, 233-251.
50. Overgaauw, P. A., L. van Zutphen, D. Hoek, F. O. Yaya, J. Roelfsema, E. Pinelli, F. van Knapen and L. M. Kortbeek, 2009: Zoonotic parasites in fecal samples and fur from dogs and cats in The Netherlands. *Veterinary parasitology*, **163**, 115-122.
51. Parsons, J. C., 1987: Ascarid infections of cats and dogs. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, **17**, 1307-1339.
52. Paul, M., L. King and E. P. Carlin, 2010: Zoonoses of people and their pets: a US perspective on significant pet-associated parasitic diseases. *Trends in Parasitology*, **26**, 153-154.
53. Pivetti-Pezzi, P., 2009: Ocular toxocariasis. *International journal of medical sciences*, **6**, 129.
54. Plumer, L., J. Davison and U. Saarma, 2014: Rapid Urbanization of Red Foxes in Estonia: Distribution, Behaviour, Attacks on Domestic Animals, and Health-Risks Related to Zoonotic Diseases. *PLoS ONE*, **9**, e115124.
55. Pullola, T., J. Vierimaa, S. Saari, A.-M. Virtala, S. Nikander and A. Sukura, 2006: Canine intestinal helminths in Finland: prevalence, risk factors and endoparasite control practices. *Veterinary parasitology*, **140**, 321-326.
56. Rabinowitz, P. M. and L. A. Conti, 2010: 9 - Zoonoses. In: P. M. R. A. Conti (ed.), *Human-Animal Medicine*. W.B. Saunders, Saint Louis.
57. R Core Team. 2013. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <http://www.R-project.org/>.
58. Remm, M. and K. Remm, 2014: *Studies on Enterobiasis, Toxoplasmosis and Toxocariasis in Estonia*. The Swedish National Defence College. Stockholm, Sweden

59. Roddie, G., P. Stafford, C. Holland and A. Wolfe, 2008: Contamination of dog hair with eggs of *Toxocara canis*. *Veterinary parasitology*, **152**, 85-93.
60. Rubinsky-Elefant, G., C. Hirata, J. Yamamoto and M. Ferreira, 2010: Human toxocariasis: diagnosis, worldwide seroprevalences and clinical expression of the systemic and ocular forms. *Annals of tropical medicine and parasitology*, **104**, 3-23.
61. Sager, H., S. Moret Ch, F. Grimm, P. Deplazes, M. G. Doherr and B. Gottstein, 2006: Coprological study on intestinal helminths in Swiss dogs: temporal aspects of anthelmintic treatment. *Parasitol Res*, **98**, 333-338.
62. Salem, G. and P. Schantz, 1992: Toxocaral visceral larva migrans after ingestion of raw lamb liver. *Clinical infectious diseases*, **15**, 743-744.
63. Schacher, J. F., 1957: A contribution to the life history and larval morphology of *Toxocara canis*. *The Journal of parasitology*, 599-612.
64. Schnieder, T., E.-M. Laabs and C. Welz, 2011: Larval development of *Toxocara canis* in dogs. *Veterinary parasitology*, **175**, 193-206.
65. Shimizu, T., 1993: Prevalence of *Toxocara* eggs in sandpits in Tokushima city and its outskirts. *J Vet Med Sci*, **55**, 807-811.
66. Smith, H., C. Holland, M. Taylor, J. Magnaval, P. Schantz and R. Maizels, 2009: How common is human toxocariasis? Towards standardizing our knowledge. *Trends in parasitology*, **25**, 182-188.
67. Soriano, S. V., N. B. Pierangeli, I. Roccia, H. F. Bergagna, L. E. Lazzarini, A. Celescinco, M. S. Saiz, A. Kossman, P. A. Contreras, C. Arias and J. A. Basualdo, 2010: A wide diversity of zoonotic intestinal parasites infects urban and rural dogs in Neuquen, Patagonia, Argentina. *Vet Parasitol*, **167**, 81-85.
68. Sprent, J., 1958: Observations on the development of *Toxocara canis* (Werner, 1782) in the dog. *Parasitology*, **48**, 184-209.
69. StatSoft, Inc. 2011. STATISTICA (data analysis software system), version 10. www.statsoft.com.
70. Stojčević, D., V. Sušić and S. Lučinger, 2010: Contamination of soil and sand with parasite elements as a risk factor for human health in public parks and playgrounds in Pula, Croatia. *Veterinarski arhiv*, **80**, 733-742.
71. Stürchler, D., N. Weiss and M. Gassner, 1990: Transmission of toxocariasis. *Journal of Infectious Diseases*, **162**.

72. Zanzani, S. A., A. L. Gazzonis, P. Scarpa, F. Berrilli and M. T. Manfredi, 2014: Intestinal parasites of owned dogs and cats from metropolitan and micropolitan areas: prevalence, zoonotic risks, and pet owner awareness in northern Italy. *BioMed research international*, **2014**.
73. Taira, K., I. Saeed, A. Permin and C. Kapel, 2004: Zoonotic risk of *Toxocara canis* infection through consumption of pig or poultry viscera. *Veterinary parasitology*, **121**, 115-124.
74. Talvik, H., E. Moks, E. Mägi, T. Järvis and I. Miller, 2006: Distribution of *Toxocara* infection in the environment and in definitive and paratenic hosts in Estonia. *Acta Veterinaria Hungarica*, **54**, 399-406.
75. Tylkowska, A., B. Pilarczyk, A. Gregorczyk and E. Templin, 2009: Gastrointestinal helminths of dogs in Western Pomerania, Poland. *Wiadomosci parazytologiczne*, **56**, 269-276.
76. Uga, S., 1993: Prevalence of *Toxocara* eggs and number of faecal deposits from dogs and cats in sandpits of public parks in Japan. *Journal of helminthology*, **67**, 78-82.
77. Vanparijs, O., L. Hermans and L. van der Flaes, 1991: Helminth and protozoan parasites in dogs and cats in Belgium. *Vet Parasitol*, **38**, 67-73.
78. Webster, G. A., 1958a: On prenatal infection and the migration of *Toxocara canis* Werner, 1782 in dogs. *Canadian Journal of Zoology*, **36**, 435-440.
79. Webster, G. A., 1958b: A report on *Toxocara canis* Werner, 1782. *Canadian journal of comparative medicine and veterinary science*, **22**, 272.
80. Xhaxhiu, D., I. Kusi, D. Rapti, E. Kondi, R. Postoli, L. Rinaldi, Z. M. Dimitrova, M. Visser, M. Knaus and S. Rehbein, 2011: Principal intestinal parasites of dogs in Tirana, Albania. *Parasitology research*, **108**, 341-353.
81. Yutuc, L. M., 1949: Prenatal infection of dogs with ascarids, *Toxocara canis* and hookworms, *Ancylostoma caninum*. *The Journal of parasitology*, 358-360.

Interneti leheküljed

<https://www.riigiteataja.ee/akt/128062014121?leiaKehtiv>

<http://www.eesti.elu.delfi.ee/laanevirumaa/elu/lemmikloomade-pidamine?id=63950591>

<http://ekspress.delfi.ee/news/paevauudised/tappev-paeluss-tegutseb-eestis?id=49892899>

<http://pluss.postimees.ee.ezproxy.utlib.ee/3141453/lugeja-kiri-keskkonnareostust-tuleb-valtida>

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina Ants Tull

(sünnikuupäev: 31. 05. 1990)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose
KOERTEGA (*Canis lupus familiaris*) LEVIVAD SISEPARASIIDID EESTI LINNADES,
mille juhendaja on Epp Moks,

- 1.1.reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
- 1.2.üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.
2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus 25. 05. 2015